

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/004899



Translation

PCT Rec'd PCT/PTO 20 JAN 2005

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 97 063/K	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/004899	International filing date (day/month/year) 10 May 2003 (10.05.2003)	Priority date (day/month/year) 25 July 2002 (25.07.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C01B 17/04, B01D 53/86		
Applicant THYSSENKRUPP ENCOKE GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 February 2004 (14.02.2004)	Date of completion of this report 17 November 2004 (17.11.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/004899

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages 1-7, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages 1-6, filed with the letter of 29 October 2004 (29.10.2004)
- ☒ the drawings:  
 pages 1/2-2/2, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/04899

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Reference is made to the following document:

D1: US-A-5 628 977 (HEISEL MICHAEL ET AL) 13 May 1997  
(1997-05-13)

1 The present application meets the requirements of PCT Article 33(1) because the subject matter of claims 1 to 6 is novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

Document D1 is considered the prior art closest to the subject matter of claim 1. Said document discloses a method for treating H<sub>2</sub>S-containing exhaust gases in a Claus plant (cf. figure 2 and column 6, lines 35 to 45), the gas being fed into a Claus boiler (12), sulphur and condensation (17) being separated off, the process gas being supplied to a single reaction furnace having a catalyst (23) and a working temperature of between 170 and 220 °C, the process gas leaving the reaction furnace then being cooled (25) and elementary sulphur being separated off by condensation (26). After precipitation of the condensed sulphur, the process gas is supplied to a post-combustion stage, washed (C) and fed back into the Claus boiler (12).

The subject matter of claim 1 **differs** from the known method in that the  $H_2S$ -containing gas (coke oven gas) that is to be treated in the Claus plant is washed and regenerated first, and in that the process gas leaving the reaction oven is fed back into the gas washing stage upstream of the Claus boiler.

Returning the process gas that leaves the reaction oven with a residue of hydrogen sulphide to the gas washing stage upstream of the Claus boiler ensures that post-combustion of the process gas, as in D1, is not required (step B in figure 1) and means that the Claus plant can be simple in design, because the process gas can contain a residue of unreacted hydrogen sulphide, which is then captured in the gas washing stage.

Claims 2 to 6 are dependent on claim 1 and likewise meet the requirements of PCT Article 33(1).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

## PCT

REC'D 19 NOV 2004

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Rec'd PCT/PTB 20 JAN 2005

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 97 063/yf*	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/04899	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10.05.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C01B17/04		
Anmelder THYSSENKRUPP ENCOKE GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.


2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  14.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.11.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter  Gruber, M  Tel. +49 30 25901-336



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-6 eingegangen am 30.10.2004 mit Schreiben vom 29.10.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/04899

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-6  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-6  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-6 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: US-A-5 628 977 (HEISEL MICHAEL ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13)

**1** Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1 bis 6 neu ist (Artikel 33(2) PCT) und auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein Verfahren zur Behandlung von H<sub>2</sub>S-haltigen Abgasen in einer Claus-Anlage (vgl. Abb. 2 und Spalte 6, Zeilen 35 bis 45), wobei das Gas in einen Claus-Kessel (12) geführt wird, danach Schwefel durch Kondensation (17) abgetrennt wird, das Prozessgas einem einzigen Reaktionsofen mit Katalysator (23) zugeführt wird, wobei dessen Arbeitstemperatur zwischen 170 und 220°C liegt, das den Reaktionsofen verlassende Prozessgas abgekühlt (25) und elementarer Schwefel durch Kondensation abgetrennt wird (26). Nach Abscheidung des kondensierten Schwefels wird das Prozessgas einer Nachverbrennung (27) zugeführt, gewaschen (C) und in den Claus-Kessel (12) zurückgeführt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 **unterscheidet** sich von dem bekannten Verfahren dadurch, dass das in der Claus-Anlage zu behandelnde H<sub>2</sub>S-haltige Gas (Koksofengas) vorher gewaschen und regeneriert wird, und dass das den Reaktionsofen verlassende Prozessgas in die Gaswäsche vor dem Clauskessel zurückgeführt wird.

Die Rückführung des den Reaktionsofen verlassenden Prozessgases mit einem Restgehalt an Schwefelwasserstoff in die Gaswäsche vor dem Clauskessel sorgt dafür, dass eine Nachverbrennung des Prozessgases wie in D1 (Schritt B in Abb. 1) nicht erforderlich ist, und dass die Clausanlage einfach ausgelegt werden kann, weil ein Restgehalt an nicht umgesetzten Schwefelwasserstoff im Prozessgas vorhanden sein darf, der dann in der Gaswäsche aufgefangen wird.

Die Ansprüche 2 bis 6 sind von Anspruch 1 abhängig und erfüllen ebenfalls die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT.



EPO - DG 1

30. 10. 2004

andrejewski honke &amp; sozien, patentanwälte in essen

(96)

Patentanmeldung PCT/EP 03/04899  
ThyssenKrupp EnCoke GmbH

29. Oktober 2004  
97 0637MJ\*Bo

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Abtrennung von Schwefelwasserstoff aus Koksofengas mit nachfolgender Gewinnung von elementarem Schwefel in einer Claus-Anlage, bei dem der Schwefelwasserstoff durch Gaswäsche mit einer
- 5 Absorptionsflüssigkeit aus dem Koksofengas entfernt wird, die beladene Absorptionsflüssigkeit regeneriert wird und dabei in konzentrierter Form anfallender Schwefelwasserstoff der Claus-Anlage zugeführt wird,
- 10 wobei der Schwefelwasserstoff in einem Claus-Kessel der Claus-Anlage mit Luftsauerstoff unter Bildung von elementarem Schwefel umgesetzt wird,
- 15 wobei das den Claus-Kessel verlassende Prozessgas in einem Abhitzekeessel auf eine zur Kondensation des Schwefels erforderliche Temperatur abgekühlt wird, nach Abscheidung des Schwefels erwärmt und einem Reaktionsofen der Claus-Anlage zugeführt wird, in welchem Schwefelverbindungen an einem Katalysator in elementaren Schwefel umgesetzt werden, und
- 20 wobei das den Reaktionsofen verlassende Prozessgas auf eine zur Kondensation des Schwefels erforderliche Temperatur abgekühlt sowie der kondensierte Schwefel abgeschieden wird,
- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Claus-Anlage nur mit einem einzigen Reaktionsofen betrieben und in diesem eine Arbeitstemperatur von weniger als 250 °C eingestellt wird und dass das den Reaktionsofen verlassende Prozessgas nach Abscheidung des kondensierten Schwefels mit

einem im Reaktionsofen nicht umgesetzten Restgehalt an Schwefelwasserstoff in das zu reinigende Koksofengas vor der Gaswäsche zurückgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der  
5 Reaktionsofen in einem Temperaturbereich zwischen 200 °C und 230 °C betrieben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als  
10 Claus-Kessel ein feuerfest ausgekleideter Kessel in liegender Ausführung verwendet wird, der eine Brennkammer und einen horizontal anschließenden, beidseitig von gasdurchlässigen Gittersteinen begrenzten Katalysatorraum mit einer Katalysatorschüttung aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 der Abhitzekeessel ein erstes Rohrbündel aus Wärmetauscherrohren aufweist, die von dem aus dem Claus-Kessel austretenden Prozessgas durchströmt werden, dass der Abhitzekeessel ein zweites Rohrbündel aus Wärmetauscherrohren aufweist, die von dem aus dem Reaktionsofen austretendem Prozessgas durchströmt werden und dass die Rohrbündel in einem  
20 gemeinsamen Dampferzeugerraum angeordnet sind, in dem niedergespannter Dampf erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 elementarer Schwefel flüssig aus dem Abhitzekeessel abgezogen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
aus dem heißen Prozessgas, welches den Claus-Kessel verlässt, ein Teilstrom abgezweigt und dem Prozessstrom, der dem Reaktionsofen zugeführt wird, zur  
Erwärmung zugemischt wird.

30